

④ 日本国特許庁 (JP) ④ 特許出願公開
 ④ 公開特許公報 (A) 昭60-50491

④Int.Cl.⁴
 G 21 C 13/06

識別記号 庁内整理番号
 7156-2G

④公開 昭和60年(1985)3月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 7 頁)

④発明の名称 原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置

④特願 昭58-159303

④出願 昭58(1983)8月31日

④発明者 辻 忠 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 東京芝浦電気株式

会社東京事務所内

④出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

④代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置

2. 特許請求の範囲

(1) 主蒸気ノズル内に原子炉圧力容器の内面側から着脱可能に挿入されてこの主蒸気ノズルを冷水道に密接する閉塞プラグと、この閉塞プラグの挿入側上部主蒸気ノズル位置における原子炉圧力容器の内周面に沿って位置付けられ原子炉圧力容器内への閉塞プラグの飛び出しを防止するリング状のサポートリングと、このサポートリングに向方に沿って取付けられた複数の水中照明具とを貯蔵したことを特徴とする原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置。

(2) 上記水中照明具はサポートリングに着脱自在に取付けられていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原子炉主蒸気ノズルの閉塞装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

この発明は定期点検時、原子炉圧力容器の主蒸気ノズルを密接するとともに原子炉圧力容器内の照明を行うことのできる閉塞装置に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

一般に、沸騰水形原子炉の定期点検時には燃料交換と並行して主蒸気系の保守点検が行われ、この主蒸気系の保守点検には閉塞装置が用いられる。この閉塞装置は原子炉圧力容器内に運行され、その閉塞プラグを主蒸気ノズルに挿入することにより主蒸気ノズルを密接するものであり、これによつて主蒸気系の開発試験等を行うようになっている。一方、燃料交換は原子炉圧力容器内の炉心に搭載された燃料集合体を新たなものに取り換えるものであり、この燃料集合体の取り換えには燃料交換器が使用される。この燃料交換器は原子炉圧力容器上方の作業床上に配置されており、作業員は燃料交換時、この作業床上から燃料交換器を操作して燃料集合体の取り換えを行うようになっている。

ところで、このような燃料交換を行う際には上

特開昭60- 50491(2)

記載動作ははるか上方にあり、しかも原子炉圧力容器内およびこの圧力容器上方の原子炉ウエル内には専用の水が満たされていることから、上記炉心の位置はなくて見づらいものとなっている。このため、燃料交換時には原子炉圧力容器内の炉心を囲う照明具が必要となり、従来は燃料集合体を取り扱う都度上記専用交換用から水中照明具を吊り下げ、この水中照明具で交換すべき燃料集合体付近を周囲的に照明するようになっていた。したがって、従来は定期点検においては原子炉圧力容器内に上記専用装置を吊付け、さらに燃料集合体を取り扱う都度上記水中照明具を専用交換用から吊り下げるにより、燃料交換および主蒸気系の保守点検を行っていた。

しかしながら、このように燃料集合体を取り扱う専用水中照明具を吊り下げるのにあっては、作業時、この水中照明具が吊り下りて確実に照明できないという不具合があり、また水中照明具の吊れに伴って吊下げ用のケーブルも折れることから、上記原子炉ウエル水面も壊れてしまい、炉心内の

視認性が悪くなるという欠点があった。さらに、水中照明具の吊上・下げ作業時に作業時間が必要となることから、定期点検時間が長時間化し、また水中照明具のケーブルを床面まで吊上・下げるため作業場所のダスト構造が悪くなり、作業員の放射性被曝量が増大するおそれがあった。

【発明の目的】

この発明は以上のような事情にまとめでなされたもので、その目的とするところは燃料交換等において原子炉圧力容器を安定して起用することができ、また定期点検時間を短縮して作業員の被曝量を低減することができる原子炉主蒸気ノズルの開閉装置を提供することにある。

【発明の概要】

この発明は上記の目的を達成するために、主蒸気ノズルに着脱可能に挿入されてこの主蒸気ノズルを気水室に密閉する閉塞アラグと、この閉塞アラグの挿入部、上記主蒸気ノズルに位置における原子炉圧力容器内の内表面に沿って位置付けられた原子炉圧力容器内への閉塞アラグの飛び出しを防

止するリング状のサポートリングと、このサポートリングの周方向に沿って取付けられた専用の水中照明具とを具備した構成を特徴とするものである。

【発明の実施例】

以下この発明の一実施例を第1図ないし第10図を参照して説明する。

第1図は特許水形原子炉を示したもので、図中1は原子炉圧力容器である。この原子炉圧力容器1に炉心2が取付けられているとともに、その上部には複数(通常は4個)の主蒸気ノズル3…が設けられている。これら主蒸気ノズル3…はそれぞれ主蒸気管4…に接続されており、上記炉心2で生じた蒸気をこれら主蒸気管4…を通じて専用ターピンに導き、この専用ターピンを駆動して発電をなすようになっている。また、主蒸気管4…には原子炉圧力容器壁5を挟んでそれぞれ一方の主蒸気隔壁6、6が設けられるとともに、原子炉圧力容器7内の圧力異常時に作動する圧力遮し弁7が設けられている。また、符号8は原子炉建

設の作動床である。なお、第1図は定期点検時ににおいて原子炉圧力容器1内の蓋(図示せず。)を取り外し、原子炉圧力容器1の内部と原子炉ウエル9とに専用の水を満たした状態を示している。そして、このような定期点検時には主蒸気系の保守点検をなすため、上記原子炉圧力容器1内に主蒸気ノズル3…の開塞装置10が挿入されてなければならないようになっている。

以下上記開塞装置10の構成を用2図ないし第6図を参照して説明する。第2図中11は基台である。この基台11は第3図に示される如く中央部および両端部において連結部材12…で連結された2本のビーム13、13からなり、これらビーム13、13の端部は挿入部、それぞれ主蒸気ノズル3…と対向するように構成されている。上記連結部材12…には専用の吊耳14…が設けられており、これら吊耳14…にワイヤロープを連結して開塞装置10全体を原子炉建屋の天井クレーンで吊り可能となっている。また、上記ビーム13、13上にはそれぞれ両端部に閉塞アラグ

特開昭60- 50491(3)

15…が設けられている。これら即ちプラグ15…は主蒸気ノズル3の内径よりも小径の円筒体16からなり、その先端にはローラ17…が設けられているとともに、その中間部外周にはそれぞれ中空の水圧シール18および空気シール19が設けられている。また上記円筒体16の表面にはリング20…が設けられている。なお、符号21…は上記水圧シール18および空気シール19に水および空気を供給する各ホースの集合体である。

上記即ちプラグ15…の後方には台車22…がそれぞれ設けられており、これら台車22…は水圧シリンダ23…によってビーム13、13上を長手方向に往復運動可能となっている。この台車22…と上記即ちプラグ15…とは第3図に示される如く互いに嵌合するフック状の連結具25a、25b…によってそれぞれ連結されており、台車22…の往復動により主蒸気ノズル3…に対しても反する方向に即ちプラグ15…の押出しおよび引戻しがなされるように構成されている。そして、台車22…と即ちプラグ15との連結は台車22

…側が上方に移動されることにより、昇降可能となっている。また、上記即ちプラグ15…はビーム13、13上において拘束用内ガイド26…により支持されている。この拘束用内ガイド26…はビーム13、13上に固定して設けられており、その先端部が即ちプラグ15…の後端部に着脱自在に差込まれている。なお、符号24…は台車22…の車輪である。

一方、上記台車22…の側方にはサポートリング27が設けられている。このサポートリング27は4分割可能なフレーム28から構成され、原子炉圧力容器1の内周面に沿ったリング状をなしている。上記フレーム28は第2図に示される如くビーム13、13に連結ロッド29…を介して連結されており、これら連結ロッド29…はビーム13、13に設けられた水圧シリンダ30…によりフレーム28に対して昇降可能となっている。したがって、上記サポートリング27は基台11に対して昇降可能に支擲されている。なお、第3図中符号31a、31b…はサポートリング27と

基台11との間の位置決めをなす添合部である。

上記フレーム28の外周には第3図に示される如く位置決めガイド32、32および上部サポート34…が設けられている。位置決めガイド32、32は原子炉圧力容器1内面のガイドロッド33、33に嵌合させ、開閉装置10全体の開閉方向に対する位置決め、すなわち主蒸気ノズル3…に対する即ちプラグ15…の押抜方向を位置決めするようになっている。また、上部サポート34…は第4図に示される如くフレーム28の上面において側方に突き出され、原子炉圧力容器1内面のドライヤサポートフラケット35…と結合可能となっている。そして、上部サポート35はドライヤサポートフラケット35…と結合した時には主蒸気ノズル3…に対する即ちプラグ15…の高さ方向の位置決めがなされるようになっている。なお、ドライヤサポートフラケット35…は原子炉の運転時には蒸気乾燥器(図示せず。)の支持に用いられるものである。

また、上記フレーム28内には第4図に示され

る如く上部サポート34…の下側にそれぞれ下部サポート36…が設けられている。これら下部サポート36…は通常、フレーム28内に収容されているが、水圧シリンダ37…によりドライヤサポートフラケット35…側に突き出し、上部フラケット35…と結合可能となっている。そして、これら下部サポート36…はドライヤサポートフラケット35…と結合した時には上記主蒸気ノズル位置に対するサポートリング27の高さ方向の位置決めがなされるようになっている。また、フレーム28内には第2図に示される如く押付けロッド38…が設けられている。これら押付けロッド38…は即ちプラグ15…の下方に位置し、水圧シリンダ37…によって原子炉圧力容器1の内面に向けて実設可能となっている。

また、前記サポートリング27には第2図に示される如く水中照明具40…がフレーム28の周方向に沿って着脱自在に取付けられ、それぞれ原子炉圧力容器1の内部中央に向けて光を照射するようになっている。これら水中照明具40…は第

特開昭60- 50491(4)

5図および第6図に示される如くフレーム28に吊り治具41を取り付けて取り付られており、吊り治具41の上部には吊り耳41aが設けられている。そして、吊り治具41の下部にはその照明具本体42が取り付られた構成となっている。この照明具本体42は透光性および防水性を有するアラスチック製のランプケース43内にたとえば樹脂のハロゲン電球44…を収容して構成されている。なお、45はハロゲン電球44のソケット、46はハロゲン電球44の反射鏡、47はランプケース43の外側に設けられた保護金網である。また、照明具本体42には格避用のキャブタイヤケーブル48の一端が防水用のゴムさや49を介して接続されるとともに、このキャブタイヤケーブル48の他端は原子炉建屋の作業床8上まで導かれて給電コンセントに接続されるようになっている。なお、50はスイッチボックスである。また、上記照明具本体42は吊り治具41において枢轴51を中心として回動自在となっている。そして、この枢轴51の一端には照明方向設定用

の円盤52が固定されており、この円盤52の表面には複数の嵌合孔53…が円周上に等ピッチで形成されている。そして、上記円盤52面には設定レバー54が取り付けられており、この設定レバー54には上記嵌合孔53…に嵌合可能な突起(図示しない。)が設けられている。したがって、上記突起を任意の嵌合孔53…に嵌合することにより、照明具本体42の回動角つまり照射角を調整して固定できるようになっている。

次に、上記構成による開窓装置10の作用を説明する。

まず、定期点検時、作業床8上で基台11に開窓プラグ15およびサポートリング27を取り付けて開窓装置を組立て、開窓装置10を天井クレーンで吊り上げる。そして、天井クレーンによって開窓装置10を原子炉圧力容器1の上方まで搬送し、原子炉圧力容器1内に係々に挿入する。このとき、上記位置決めガイド32、32がガイドロッド33、33に嵌合させられ、開窓プラグ15…の周方向に対する位置決めがなされる。

そして、開窓装置10をさらに吊り下げていき、サポートリング28の上部サポート34…を第4図に示される如くドライヤサポートプラケット35…に嵌合させ、開窓装置10をこれらドライヤサポートプラケット35…で支持する。このとき、上記開窓プラグ15…と主蒸気ノズル3…とが対向し、開窓プラグ15の高さ方向の位置決めがなされる。そして、この後、水圧シリンダ23…を作動させることにより、台車22…を介して開窓プラグ15…を押出し、開窓プラグ15…をそれぞれの主蒸気ノズル3…内に挿入する。なお、このとき、開窓プラグ15…はビーム13、13上を滑動し、かつ被覆室内ガイド26…に嵌合されて挿入される。そして開窓プラグ15…の挿入後、第7図に示される如く、水圧シール18…および空圧シール19…内に水および空気をそれぞれ供給してこれら水圧シール18…および空圧シール19を密着させ、これによって主蒸気ノズル3…を気密に密封する。

次に基台11側を吊り上げ、サポートリング2

7を主蒸気ノズル3よりも少し上方まで吊上げる。なお、このとき、各開窓プラグ15…と台車22…との連絡、すなわち連絡見25a、25bの係合は基台11つまり台車22の上部に伴って外れ、これらの連絡は解除されている。そして、この後、水圧シリンダ37…を作動させて下部サポート36…を第8図に示される如くドライヤサポートプラケット35…に嵌合させ、サポートリング27をドライヤリポートプラケット35…上に締付ける。これによって、サポートリング27は主蒸気ノズル3周間に位置決めされる。また、水圧シリンダ39…を作動させて押付けロッド38…をフレーム28から突出させ、開窓プラグ15…を第9図に示される如く押圧して保持する。そして、この後、水圧シリンダ39…を作動させて連結ロッド29…をフレーム28から引抜いてサポートリング27と基台11との連結を解除しき後、基台11を吊り上げて原子炉圧力容器

特開昭60- 50491(5)

1内から取り除く。なお、このとき、原子炉圧力容器1内になら10回に示される如く閥蓋装置10の閥蓋プラグ15…とサポートリング27とが設される。そして次に、サポートリング27に水中照明具40…を取り付ける。

このようにして主蒸気ノズル3…を閥蓋プラグ15…によって密封した後、サポートリング27に水中照明具40…を複数けてから、主蒸気閥弁6…等を取り外してこれらの保守点検を行うとともに、主蒸気管4…内に蒸気圧を加えて主蒸気管4…および主蒸気閥弁6…等の漏洩試験を行う。なお、このとき主蒸気管4…内に蒸気圧を加えた場合でも、上記閥蓋プラグ15…がサポートリング27の押しつけロッド38…によって押え付けられているので、上記蒸気圧による閥蓋プラグ15…の飛び出8によって押え付けられているので、上記蒸気圧による閥蓋プラグ15…の飛び出しは確実に防止される。

また、これと並行して燃料交換時には上記サポートリング27に既付けた水中照明具40…を取

り除く。なお、このとき、原子炉圧力容器1内全般の照明を行う。これによって、作業床8から炉心2付近の視認性が良好となり、燃料交換の作業性を向上できる。なお、このような燃料交換時においては原子炉圧力容器1内には第10回に示される如く閥蓋装置10の閥蓋プラグ15…とサポートリング27だけが残されているだけなので、荷役燃料交換作業に支障となるものではない。また、上記水中照明具40…はサポートリング27に取り付けられているので、従来のように燃料集合体を取扱う部屋の水中照明具を吊り下げる必要がないので、水中照明具40…が倒れたりすることなく原子炉圧力容器1内全般を確実に安定して照明することができ、その照明効率は高いものである。また、従来のように水中照明具の吊れによる吊り下げ用ワイヤの壊れによって原子炉ウエル9の水面が崩れるようなこともないので、作業床8からの炉内視認性を一層良好にできる。

さらに、水中照明具40…の取付けは蓋台11を原子炉容器1内から取除いたあと、まとめて行

うことにより、従来の吊り上下げ形のものに比べ、水中照明具40…の取り扱い時間を省略することができる。また燃料取り扱い作業時の水中照明具吊り上・下げ作業が不要となるので、定期点検期間の短縮が可能となり、作業員の労働保護を大幅に短縮することができる。

【発明の効果】

以上説明したとおりこの発明は主蒸気ノズルに、専用工具に挿入されてこの主蒸気ノズルを気水室に密封する閥蓋プラグと、この閥蓋プラグの挿入箇所主蒸気ノズル壁面における原子炉圧力容器の内側面に沿って位置付けられた原子炉圧力容器内への閥蓋プラグの飛び出しを防止するリング状のサポートリングと、このサポートリングに周方向に沿って取付けられた複数の水中照明具とを備えたことを特徴とするものである。したがって、この発明によれば燃料交換作業時に水中照明具が倒れたり、この水中照明具の倒れに伴って水面が崩れたりするようなこともない。また、原子炉圧力容器内全般を確実かつ安定して照明することができ、

原子炉圧力容器内の視認性を向上することができる。また、作業員の操作性を底上げするとともに原子炉の稼働率を向上できる。その効果は大である。

4. 図面の簡単な説明

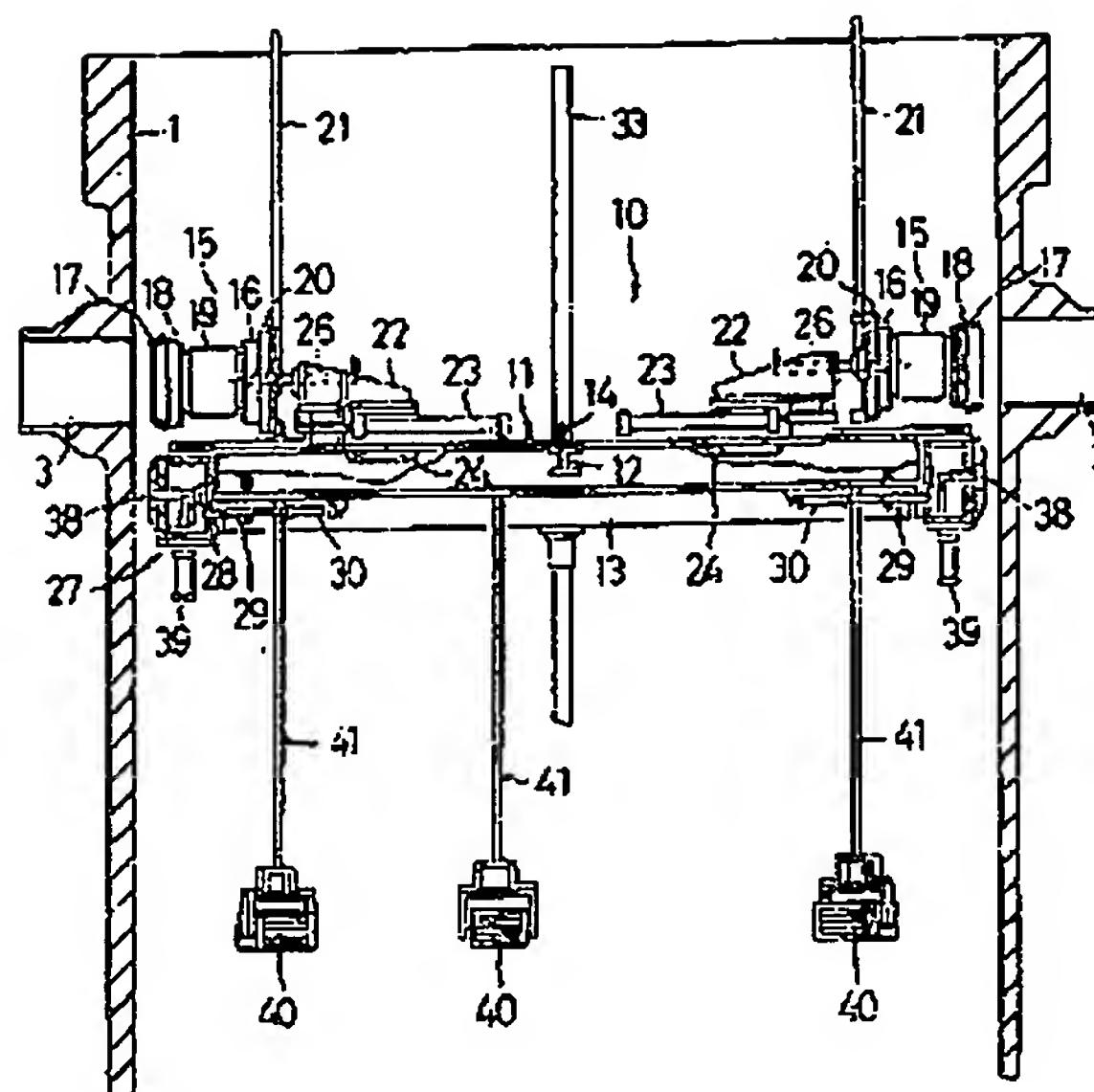
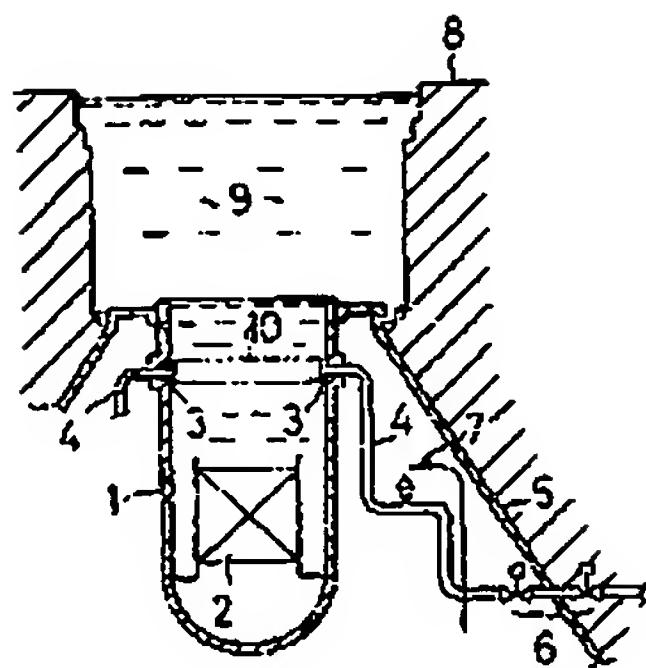
第1図ないし第10図はこの発明の一実施例を示し、第1図は原子炉圧力容器の断面図、第2図は閥蓋装置の一断面図として示す断面図、第3図は閥蓋装置の平面図、第4図は第3図中IV-IV線に沿う断面図、第5図は第3図中V-V線に沿う断面図、第6図は第3図中VI-VI線に沿う断面図、第7図は主蒸気ノズル内への閥蓋プラグ挿入部を示す断面図、第8図は下部サポートの突出部を示すサポートリングの断面図、第9図は押付ロッドの突出部を示す図、第10図は閥蓋プラグ挿入時、蓋台を取除いた状態を示す原子炉圧力容器の横断面図である。

1…原子炉圧力容器、3…主蒸気ノズル、15…サポートリング、40…水中照明具、41…吊り具。

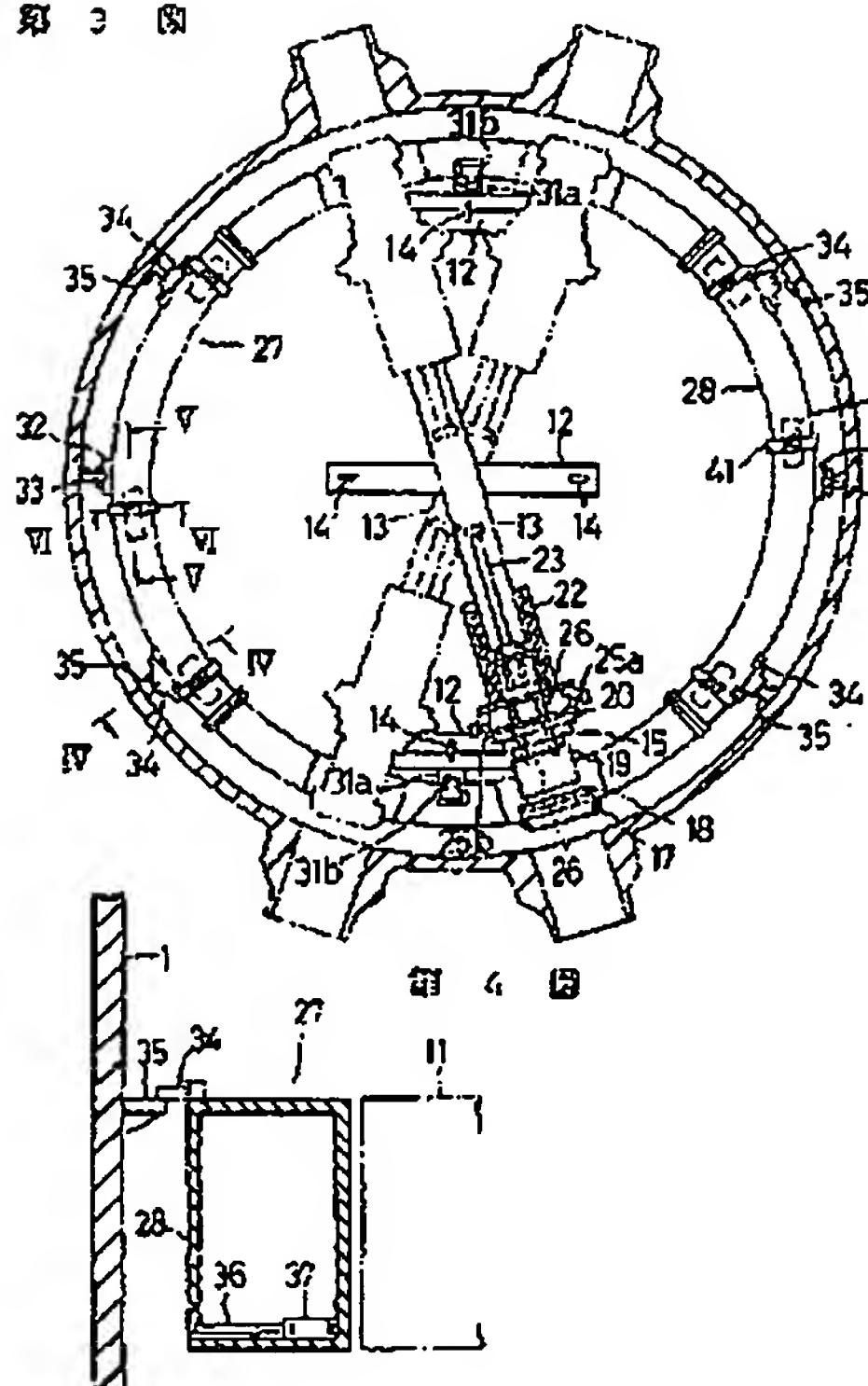
特許昭60- 50401(6)

第 2 図

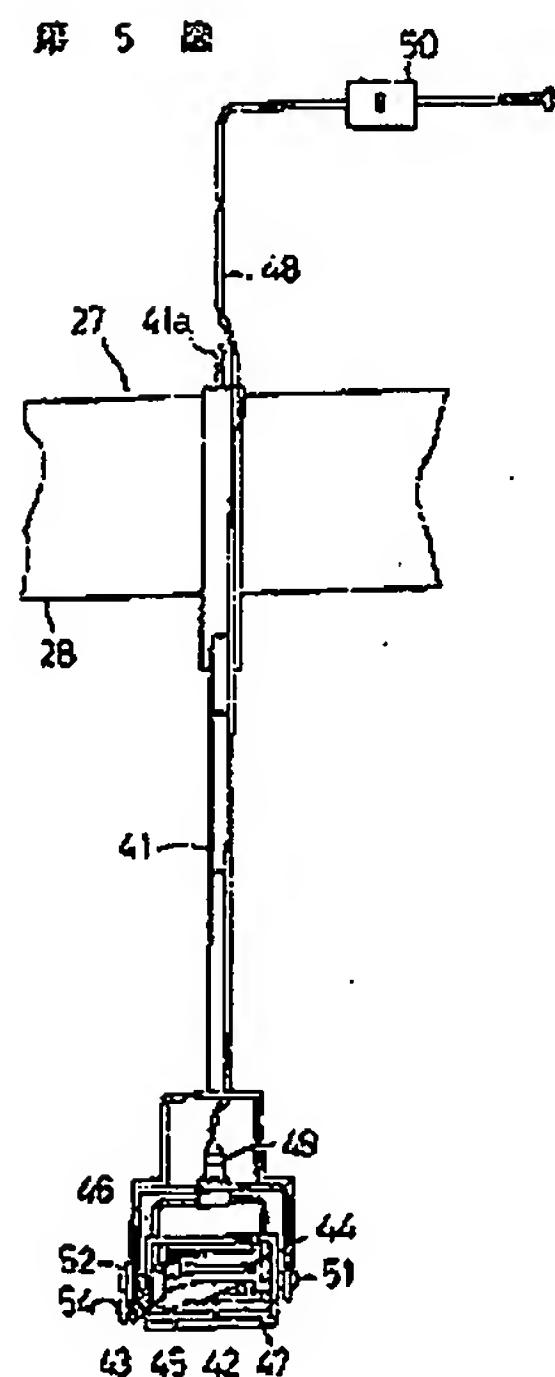
第 1 図



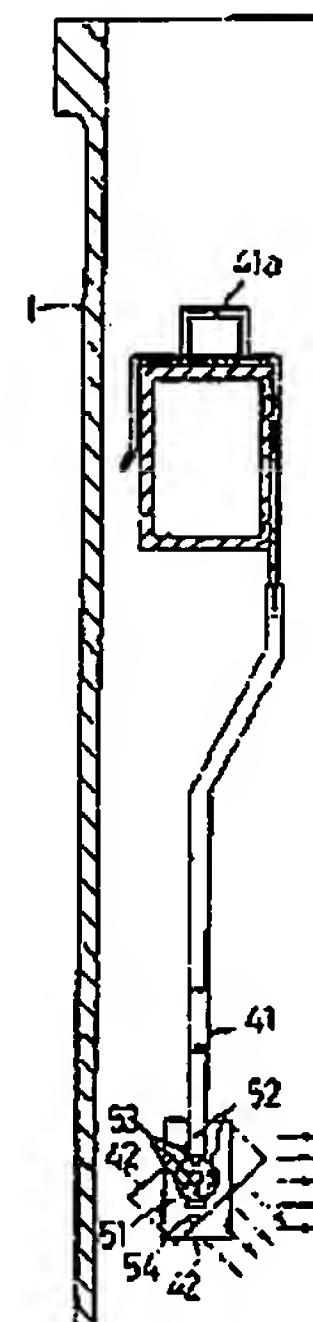
第 3 図



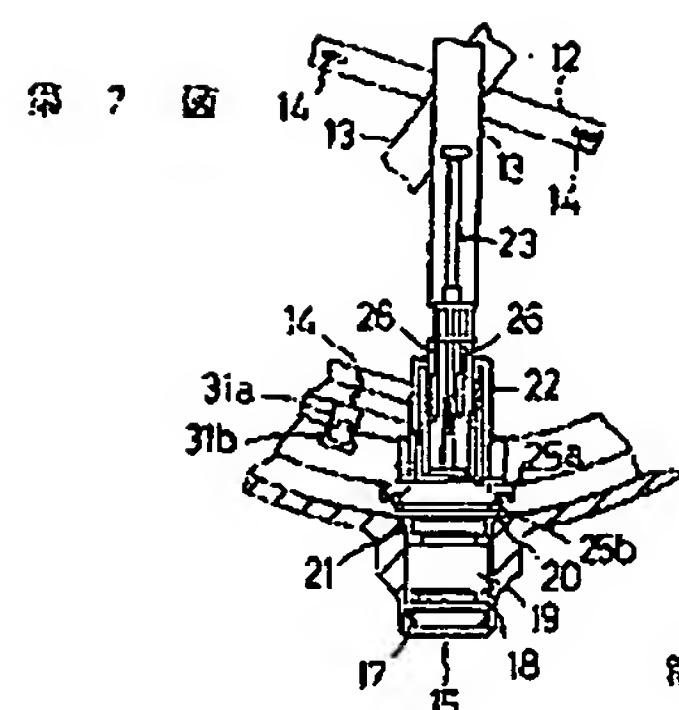
第 5 図



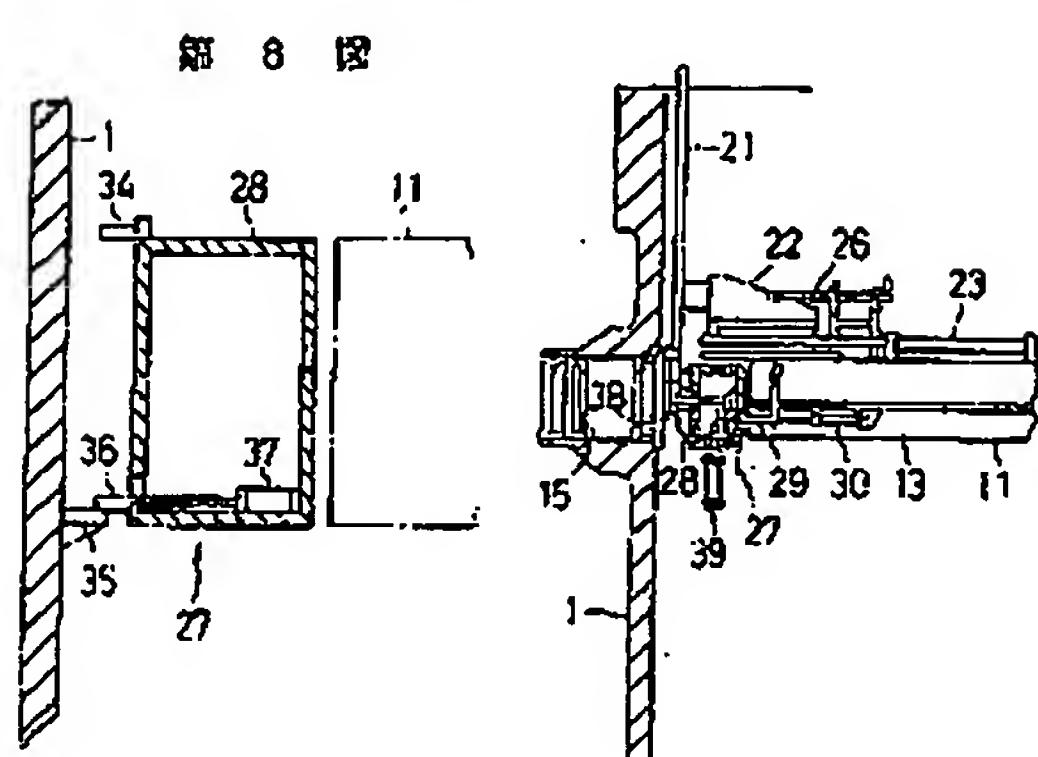
第 6 図



特許60- 50491(7)



第 9 図



第 10 図

